

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat, kebutuhan akan aliran data juga semakin pesat. Data dapat berupa teks, suara (*voice*), dan citra (*image*) atau kombinasi dari teks, suara, dan atau citra yang disebut juga data multimedia. Oleh karena itu dibutuhkan teknologi kompresi data (dalam hal ini citra) yang bertujuan untuk memperkecil ukuran data dari ukuran aslinya. Semakin besar ukuran citra, maka semakin besar pula memori yang dibutuhkannya. Pada sisi lain, kebanyakan citra mengandung duplikasi data. Duplikasi data pada citra dapat berarti dua hal. Pertama, besar kemungkinan suatu *pixel* dengan *pixel* tetangganya memiliki intensitas yang sama, sehingga setiap *pixel* memboroskan tempat. Kedua, citra banyak mengandung bagian (*region*) yang sama, sehingga bagian yang sama ini tidak perlu dikodekan berulang kali karena dapat menyebabkan pemborosan di media penyimpanan. Jadi, prinsip umum yang digunakan pada proses kompresi citra adalah mengurangi duplikasi data di dalam citra sehingga memori yang dibutuhkan untuk merepresentasikan citra menjadi lebih sedikit daripada representasi citra semula.

Kompresi citra digital dapat dilakukan dengan menggunakan *Principal Components Analysis* (PCA). PCA adalah suatu metode yang didesain untuk mengidentifikasi ciri-ciri tertentu yang merupakan karakteristik suatu data [7]. PCA merupakan metode yang sangat tepat untuk menganalisis data. PCA sangat dikenal di dalam analisis peubah jamak (*multivariate analysis*). *Hebbian Based PCA* menggunakan jaringan syaraf tiruan lapis tunggal umpan maju linier (*single layer linear feedforward network*) dengan algoritma pembelajaran Hebb yang diperluas oleh proses pembelajaran tak terawasi (*unsupervised learning*). Sehingga jaringan syaraf tiruan yang terbentuk merupakan sistem yang menghitung komponen utama atau nilai karakteristik matriks korelasi R atas data masukan.

I.2. Perumusan Masalah

Permasalahan yang dijadikan objek penelitian dan pengembangan tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana mengimplementasikan *Hebbian based PCA* yang menggunakan jaringan syaraf tiruan lapis tunggal umpan maju linier (*single layer linear feedforward network*) dengan algoritma pembelajaran Hebb yang diperluas oleh proses pembelajaran tak terawasi (*unsupervised learning*) untuk merekonstruksi citra.
2. Bagaimana pengaruh *Hebbian based PCA* pada performansi kompresi secara keseluruhan, yakni pengaruhnya terhadap kualitas citra hasil kompresi dan juga rasio kompresi yang dihasilkan.

I.3. Tujuan Pembahasan

Dalam tugas akhir ini, diharapkan tercapai hal-hal berikut :

1. Membuat aplikasi *Hebbian based PCA* untuk melakukan kompresi citra.
2. Melakukan analisis dan pengujian terhadap arsitektur jaringan syaraf tiruan untuk menentukan bobot dan parameter yang sesuai untuk memperoleh citra rekonstruksi yang kualitasnya cukup baik. Parameter yang dimaksud adalah jumlah neuron input, jumlah neuron output, *learning rate* dan error minimal.
3. Menganalisis kualitas citra hasil kompresi dengan menghitung nilai PSNR dan rasio kompresi untuk membandingkan kualitas citra hasil kompresi terhadap citra aslinya.

I.4. Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya materi pembahasan tugas akhir ini, maka penulis membatasi permasalahan dalam tugas akhir ini hanya mencakup hal-hal berikut :

1. File yang akan dikompresi memiliki format BMP.
2. Citra yang digunakan adalah citra hitam-putih (*grayscale*) yang memiliki dimensi bujur sangkar berkelipatan 8. Misal: 64 x 64, 128 x 128, 256 x 256, 512 x 512, dan lain sebagainya.
3. Pada proses pelatihan dan pengujian menggunakan citra berdimensi 128 x 128, 256 x 256, dan 512 x 512.

I.5. Metodologi Penyelesaian Masalah

Metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir ini adalah :

1. Studi literatur.
Tahapan ini meliputi pengumpulan data dan sumber-sumber penelitian yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran, detail dan dasar teori yang jelas dan valid mengenai pokok penelitian.
2. Analisis dan Perancangan Perangkat Lunak.
Tahapan ini digunakan untuk merancang sistem yang dibangun. Hasil dari tahap ini digunakan sebagai cetak biru bagi tahap selanjutnya. Analisis perancangan perangkat lunak dibuat menggunakan metode terstruktur.
3. Implementasi Perancangan Perangkat Lunak.
Implementasi dalam bentuk *coding* berdasarkan analisis dan desain yang telah dibuat. Aplikasi yang digunakan adalah Matlab 7.
4. Uji coba terhadap sistem.
Melakukan pengujian dari sistem yang telah dibangun pada tahap implementasi. Beberapa pengujian yang dilakukan antara lain:
 - a. Menguji coba parameter seperti laju pembelajaran (*learning rate*) dengan cara *trial and error* pada pelatihan untuk mendapatkan bobot jaringan syaraf tiruan yang paling baik untuk digunakan pada proses kompresi.
 - b. Melakukan pengujian dan membandingkan ukuran file citra hasil kompresi dengan citra aslinya. Sehingga dapat diketahui berapa persen ukuran citra dapat dimampatkan.
 - c. Menghitung dan menganalisis error pada citra hasil kompresi dengan mengukur nilai PSNR (*Peak Signal-to-Noise Ratio*) dan MSE (*Mean Square Error*) -nya.

5. Penyusunan laporan tugas akhir dan kesimpulan akhir.
Hasil penelitian akan disusun menjadi suatu laporan yang meliputi aspek-aspek dalam penelitian yaitu teori dan implementasinya.

I.6. Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan pembahasan, metodologi penyelesaian masalah dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini membahas teori dasar pendukung implementasi, antara lain mengenai Konsep Citra Digital, Kompresi Citra Digital, *Principal Components Analysis (PCA)*, dan *Hebbian-Based PCA*.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

Berisi mengenai pengumpulan data, proses pengolahan data dan perancangan aplikasi terdiri dari perancangan basis model dan rancangan antar muka.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini membahas kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan untuk merealisasikan sistem. Selain itu pada bab ini akan dibahas pengujian dan hasil uji coba sistem

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan akhir dan saran pengembangan